

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04069354 **Image available**

LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND PRODUCTION THEREOF

PUB. NO.: **05-061054** [JP 5061054 A]

PUBLISHED: March 12, 1993 (19930312)

INVENTOR(s): SUZUKI TAKUMI

 UEHARA KIYOHIRO

 SAITO MASATOSHI

 ITAGAKI MASAKUNI

APPLICANT(s): RICOH CO LTD [000674] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 03-222781 [JP 91222781]

FILED: September 03, 1991 (19910903)

INTL CLASS: [5] G02F-001/1341; G02F-001/1333; G02F-001/1345

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 14.2
(ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds)

JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1573, Vol. 17, No. 372, Pg. 63, July
 13, 1993 (19930713)

ABSTRACT

PURPOSE: To efficiently form plural pieces of the liquid crystal display elements by a pair of work substrates by forming the notched part of a polymer film substrate on the lateral side on the side opposite from the position of the electrode taking out part of the other substrate.

CONSTITUTION: The notch 5 to be formed on the one polymer film substrate 1 of the liquid crystal display element constituted by using the polymer films for at least one sheet of the substrates and providing the notch on the end side of this polymer film substrate to constitute a liquid crystal injection port is formed on the lateral side 1a on the side opposite from the position of the electrode taking out part 4a formed on the lateral side of the other substrate 2 to be joined thereto in opposition thereto. Further, this notch 5 is formed in the lateral edge part of the polymer film substrate 1 parallel with the direction where the transparent electrode part is formed. Plural pieces of the liquid crystal display elements can be formed from a pair of the work substrates in this way without damaging the electrode taking out part by the precut part for the liquid crystal injection port. The liquid crystal display elements having excellent quality are thus provided while the yield of the materials is improved.

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

11041694

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 5061054 A2 930312 <No. of Patents: 001>

LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND PRODUCTION THEREOF (English)

Patent Assignee: RICOH KK

Author (Inventor): SUZUKI TAKUMI; UEHARA KIYOHIO; SAITO MASATOSHI;
ITAGAKI MASAKUNI

IPC: *G02F-001/1341; G02F-001/1333; G02F-001/1345

JAPIO Reference No: 170372P000063

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 5061054	A2	930312	JP 91222781	A	910903 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 91222781 A 910903

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-61054

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1341	7724-2K		
	1/1333	5 0 0	7724-2K	
	1/1345	9018-2K		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-222781

(22)出願日 平成3年(1991)9月3日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 鈴木 巧

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 上原 清博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 斉藤 正敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外2名)

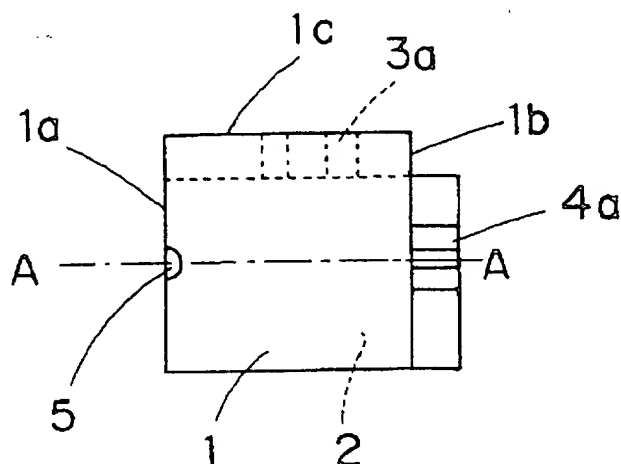
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 一对のワーク基板により複数個の液晶表示素子を効率よく且つ液晶注入口形成時に電極部を傷付けることなく、作成するに適した構成の液晶表示素子及びその製造方法を提供する。

【構成】 フィルム基板に端辺に切欠部を設けて液晶注入口とする液晶表示素子において、前記一方のポリマーフィルム基板1に形成される切欠部5は、相対して接合される他方の基板2の側辺に形成された電極取出部4aの位置と反対側の側辺1aに形成される液晶表示素子に関し、一对のワーク基板において複数の基板を近接させて液晶表示素子を製造方法に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一枚の基板にポリマーフィルムを用い、該ポリマーフィルム基板に端辺に切欠部を設けて液晶注入口とする液晶表示素子において、前記一方のポリマーフィルム基板に形成される切欠部は、相対して接合される他方の基板の側辺に形成された電極取出部の位置と反対側の側辺に形成されることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 前記切欠部は透明電極部の形成方向と平行なポリマーフィルム基板の側縁部に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 3】 一对のワーク基板から複数個の液晶表示素子を製造するに際して、一方のワーク基板には、透明電極と平行な両側辺位置に、他方の基板側の電極取出部と対向するプレカット部と液晶注入口用プレカット部とを設け、隣接する前記二つのプレカット部の間隔は他方の基板側の電極取出部の幅に相当し、且つ前記液晶注入口用プレカット部の大きさは他方の基板側の電極取出部の幅より小さく形成し、その後、一对のワーク基板の所定位置をシール剤で貼り合わせ、しかる後、前記液晶注入口用プレカット部の中心を分割カットして液晶注入口を形成し、各液晶表示素子毎に液晶を注入封止して作成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 4】 液晶注入口用プレカット部は、基板の透明電極側から基板裏面に向かってカットすることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 5】 一对のワーク基板から複数個の液晶表示素子を製造するに際して、液晶注入口が形成される一方のワーク基板の側辺に対応する他方のワーク基板の側辺は、前記一方のワーク基板の側辺より突出する延長部を形成し、一方のワーク基板には、透明電極と平行な両側辺位置に、他方の基板側の電極取出部と対向するプレカット部と液晶注入口用の彎曲部を含むプレカット部とを設け、隣接する前記二つのプレカット部の間隔は他方の基板側の電極取出部の幅及び延長部の幅に相当し、且つ隣接する前記二つのプレカット部は閉じた形状でカットされ、その後、一对のワーク基板の所定位置をシール剤で貼り合わせ、しかる後、他方のワーク基板は延長部と電極取出部との間でカットされ、各液晶表示素子毎に液晶を注入封止して作成することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ポリマーフィルムを基板として用いる液晶表示素子及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示素子の構成が、図 18 の平面図及び図 18 の断面 A-A である図 19 に示されて

望の透明電極 (ITO) 3 を Y 方向にパターニングし

(図 20)、下基板 2 に所望の透明電極 (ITO) 4 を前記 Y 方向と直交する X 方向にパターニングし、X 方向にパターニングした透明電極 4 の電極取出部 4 a と反対側の端縁部 2 a 側に、液晶注入口部の切欠部 (液晶注入口用カット部) 5 を設けている (図 21)。3 a は透明電極取出部である。前記上基板と下基板を夫々、逆に構成してもよい。

【0003】 その後、上基板 1 にシール剤 6 を印刷し、下基板 2 にギャップ材 7 を散布し、上基板 1 と下基板 2 とを貼り合わせる。このようにして形成された液晶表示セルに液晶を注入するため、液晶表示セルを真空槽 (図示せず) に入れて、液晶表示セル内を排気して真空状態とし、しかる後、液晶皿 (図示せず) に液晶注入口部の切欠部を浸漬して大気圧に戻し、液晶表示セル内に液晶 8 を注入する。液晶 8 の注入が終わると、前記液晶注入口部の切欠部 5 は接着剤 9 により封止される。

【0004】 以上のやり方により、1 個の液晶表示素子が作成されるが、一般的には、効率の点から、上基板及び下基板を夫々複数枚同時に作成するため、図 22 に示すように、作業台 10 上に一对の上、下のワーク基板 11 a、11 b (図示の例では 4 個) を配置して、複数個の液晶表示素子を製造している。この場合、上ワーク基板 11 a と下ワーク基板 11 b とを貼り合わせた後に不必要な部位の取り除きを容易にするために、基板を貼り合わせる前に、所定の位置をカットしておくプレカットと言う工程が付加されている。

【0005】 図 23 の上ワーク基板 11 a には、下基板電極取出部用のプレカット部 12、12 が示され、このプレカット部 12、12 は下基板の電極取出部 4 a 側における上基板 1 の端部の位置に相当し、図 24 の下ワーク基板 11 b には、上基板電極取出部用のプレカット部 13、13 と液晶注入口用のプレカット部 14、14 が示され、前者は上基板の電極取出部 3 a 側における下基板 2 の端部の位置に相当する。

【0006】 その後、上ワーク基板 11 a の各上基板 1 に相当する位置にシール剤を印刷し (図示せず)、下ワーク基板 11 b の各下基板 2 に相当する位置にギャップ材を散布し、上ワーク基板 11 a と下ワーク基板 11 b とを貼り合わせる (図 25 の状態)。最後に、個別の液晶表示素子の形状に合わせて、図 26 に示すように、4 つの枠状の外形 19 に沿って分割カットする。分割された液晶表示セルは、夫々 1 個の工程と同様に、液晶が注入され、液晶注入口は封止される。

【0007】 以上是一对のワーク基板から複数の液晶表示素子を作成するプロセスの概要であり、この場合、一对のワーク基板によりできるだけ多くの液晶表示素子を作成しようとする、隣接する液晶表示素子間をできるだけ接近させることが、材料歩留りの点から望ましく、

密着して配置することが理想的である。

【0008】しかし、一对のワーク基板に各液晶表示素子を密着して配置することは、次のような欠点を有する。すなわち、図28のように隣接配置した場合、隣接する透明電極4と同じ面に液晶注入口のプレカット部14を設けると、液晶注入口のプレカット部14は隣接する液晶表示素子の電極取出部4aに切欠部20を形成することになり（図29）、プレカット時の切り欠きの条件により、電極取出部4aにクラックが発生し、断線状態となることがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、この点に鑑み、一对のワーク基板により複数個の液晶表示素子を効率よく作成するに適した構成の液晶表示素子及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、少なくとも一枚の基板にポリマーフィルムを用い、該ポリマーフィルム基板に端部に切欠部を設けて液晶注入口とする液晶表示素子において、前記一方のポリマーフィルム基板に形成される切欠部は、相対して接合される他方の基板の側辺に形成された電極取出部の位置と反対側の側辺に形成されることを特徴とするものであり、前記切欠部は透明電極部の形成方向と平行なポリマーフィルム基板の側縁部に形成されることを特徴とするものである。

【0011】また、本発明は、一对のワーク基板から複数個の液晶表示素子を製造するに際して、一方のワーク基板には、透明電極と平行な両側辺位置に、他方の基板側の電極取出部と対向するプレカット部と液晶注入口用プレカット部とを設け、隣接する前記二つのプレカット部の間隔は他方の基板側の電極取出部の幅に相当し、且つ前記液晶注入口用プレカット部の大きさは他方の基板側の電極取出部の幅より小さく形成し、その後、一对のワーク基板の所定位置をシール剤で貼り合わせ、しかる後、前記液晶注入口用プレカット部の中心を分割カットして液晶注入口を形成し、各液晶表示素子毎に液晶を注入封止して作成することを特徴とするものであり、液晶注入口用プレカット部は、基板の透明電極側から基板裏面に向かってカットすることを特徴とするものである。

【0012】更に、本発明は、一对のワーク基板から複数個の液晶表示素子を製造するに際して、液晶注入口が形成される一方のワーク基板の側辺に対応する他方のワーク基板の側辺は、前記一方のワーク基板の側辺より突出する延長部を形成し、一方のワーク基板には、透明電極と平行な両側辺位置に、他方の基板側の電極取出部と対向するプレカット部と液晶注入口用の彎曲部を含むプレカット部とを設け、隣接する前記二つのプレカット部の間隔は他方の基板側の電極取出部の幅及び延長部の幅

た形状でカットされ、その後、一对のワーク基板の所定位置をシール剤で貼り合わせ、しかる後、他方の基板用パネルは延長部と電極取出部との間でカットされ、各液晶表示素子毎に液晶を注入封止して作成することを特徴とするものである。

【0013】

【作用】本発明の構成により、液晶注入口用プレカット部によって、電極取出部に対する損傷を与えることなく、一对のワーク基板から複数個の液晶表示素子の作成ができ、材料の歩留りを向上させながら、品質のすぐれた液晶表示素子を提供することができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1には、本発明の第1の実施例により作成された液晶表示素子の平面図を示し、図2には、図1のA-A断面を示している。図3は本発明の第1の実施例の液晶表示素子を作成するため、作業台10上に、上ワーク基板11Aと下ワーク基板11Bとを配置した状態を示している。液晶注入口5が形成される基板1は、液晶注入口5が設けられる側辺1aと相対する側辺1bとの間に、平行に透明電極3が形成されており、したがって、相対する側辺1bには、電極取出部3aは形成されず、電極取出部3aは液晶注入口5が形成される側辺1aと直交する側辺1cに形成されているから、液晶注入口5を形成することにより、電極取出部3aは切り欠かれることはない。

【0015】本発明の第1の実施例に係わる製造方法について、図4～図7を用いて説明する。上基板1及び下基板2を夫々複数枚、この場合4枚を同時に作成するため、図4及び図5に示す上ワーク基板11Aと下ワーク基板11Bを作成し、これらの各ワーク基板11A、11Bを作業台10に載置して、4個の液晶表示素子を製造している。

【0016】図4の上ワーク基板11Aには、透明電極3が液晶注入口5の設けられる側辺1aとこの側辺1aに相対する側辺1bとの間に平行にパターンニングされて形成され、このため、透明電極3と平行な側辺1aに対応する位置に、液晶注入口用のプレカット部13、13と、側辺1bに対応する位置にプレカット部12、12とを形成する。この側辺1bに形成されたプレカット部12、12と、隣接する液晶注入口用のプレカット部13、13の中心位置との間隔は、下基板2に形成される透明電極4の電極取出部4aの間隔と一致する。前記液晶注入口用のプレカット部13、13は、図8に示すように、トムソン刃17により直径3mmの丸穴を形成する。この場合、穴形状は丸穴に限らず、楕円等の形状でもよい。そして、穴13、13の中心位置は、図7に示すように、Y軸方向には分割Yカット16を略中央に位置するように設け、X軸方向には図4の側辺1bに形成

極取出部4aの間隔の位置に形成される。この時、トムソン刃17は透明電極3の面から反対側に引き抜くことにより、透明電極3の面にはバリの発生が生じることがない(図8)。

【0017】図5に示すように、下ワーク基板11Bには、上基板1と直交する方向に形成された透明電極4に平行にプレカット部14、14を設ける。このプレカット部14、14の位置から、上基板1の透明電極3の電極取出部3aが突出する。その後、上ワーク基板11Aの上基板1の所定の位置に、ギャップ材7を散布し、下ワーク基板11Bの下基板2の所定の位置に、シール剤6を印刷して、両者を貼り合わせる。しかる後、図6に示す、分割Xカット15と、図7に示す、分割Yカット16とを行い、1個の液晶表示素子に分割する。分割Xカット15の位置は、プレカット部14、14から上基板1の電極取出部3aが延出する長さで設定され、この位置は図4の電極取出部のプレカット部12を越えない範囲に形成される。分割Yカット16の位置は、液晶注入口用のプレカット部13、13の中心位置に形成される。

【0018】分割された液晶表示素子は、夫々公知の手段により、液晶注入口5から液晶8を注入し、液晶8の注入を完了した後、液晶注入口5は封止剤9により封止されて、図1、図2に示される形状に完成される。以上の構成により、上ワーク基板11Aに形成される液晶注入口用のプレカット部13、13は、従来のように隣接する電極取出部の端部を切り欠くことがなく、上ワーク基板11Aと下ワーク基板11Bから複数の液晶表示素子を効率良く作成することができる。

【0019】本発明の第2の実施例による液晶表示素子が図9に示されている。この実施例において、前記第1の実施例と相違する点は、上基板1に形成される液晶注入口5Aの位置が下基板2に形成される透明電極4の位置の外側、すなわち二点鎖線の下部に形成されている。

【0020】図示してないが、上ワーク基板11Aのプレカット部の形成に際して、液晶注入口用プレカット部はトムソン刃17を使用して、直径3mmの丸穴をあける。この丸穴の中心は、図7と同様に、分割Yカットの略中心に位置するように設けられ、X軸方向には、プレカット部12、12から下基板2の電極取出部4aが延出する長さの位置に設定され、この点、第1の実施例と同様であり、且つY軸方向には、下基板2の透明電極4にかからない位置に形成される。

【0021】それ以外の工程は、前記第1の実施例と同様である。この実施例において、隣接する透明電極を傷付けることなく、上ワーク基板11Aと下ワーク基板11Bから複数の液晶表示素子を製造することを可能とする。

【0022】次に、図10に示す本発明の第3の実施例

記第2の実施例と相違する点は、液晶注入口を形成した上基板の側辺と下基板の側辺とが一致している代わりに、下基板2の側辺2aには、上基板1の側辺1aよりも突出した延長部18を形成し、図11のように、液晶注入口5Aの位置に封止剤9を載置し易くしている。図12は、作業台10上に載置された上ワーク基板11A₁と下ワーク基板11B₁であり、これによって4枚の液晶表示素子が得られる配置を示している。

【0023】図14の上ワーク基板11A₁には、透明電極3が液晶注入口5の設けられる側辺1aとこの側辺1aに相対する側辺1bとの間に平行にバタニングされて形成され、このため、透明電極3と平行な側辺1aに対応する位置に、液晶注入口用の彎曲部を形成したプレカット部13a、13aと、側辺1bに対応する位置にプレカット部12a、12aとを形成する。上ワーク基板11A₁の中央に位置するプレカット部12a、12aと、これに隣接するプレカット部13a、13aとの間はその上下に切込み19、19をいれて、下基板の電極取出部と延長部に対応する部分を除去している。勿論、図13に示されるように、上ワーク基板11A₁の中央に位置するプレカット部12a、12aと、これに隣接するプレカット部13a、13aとを夫々別個に形成し、分割Yカットの際、上下の各基板をカットすることも可能である。特に、下基板2の延長部18が1mm程度と小さい場合、分割Yカットの時によれてしまい、シール剤に余計な力が付加され、信頼性を損なうことになる。図14に示すように除去部分を設けることは、工程数の削減にもなる。尚、下基板2の延長部17は、0.5mm程度であっても封止剤は十分に搭載できる。

【0024】図15は、下ワーク基板11B₁には、上基板1と直交する方向に形成された透明電極4に平行にプレカット部14a、14aが設けられる。その後、上ワーク基板11A₁と下ワーク基板11B₁とを貼り合わせ、図16に示すような分割Xカット15aと、図17に示すような分割Yカット16aとを行う。以上の工程によって、上ワーク基板11A₁と下ワーク基板11B₁とから、下基板に封止剤を搭載しうる延長部を形成した複数の液晶表示素子が作成することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明の構成により、液晶注入口用プレカット部によって、電極取出部に対する損傷を与えることなく、一対のワーク基板から複数の液晶表示素子の作成にあたり、材料の歩留りを向上させながら、品質のすぐれた液晶表示素子を提供することができる効果を有し、液晶表示素子を効率よく作成できる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による液晶表示素子の概略平面図である。

【図2】図1のA-A断面図を示す。

成する際の作業台上に配置された上ワーク基板と下ワーク基板との関連を示す平面図である。

【図4】本発明の第1の実施例における上ワーク基板の平面図である。

【図5】本発明の第1の実施例における下ワーク基板の平面図である。

【図6】本発明の第1の実施例における上ワーク基板と下ワーク基板とを貼り合わせ後の分割Xカットを示す平面図である。

【図7】本発明の第1の実施例における上ワーク基板と下ワーク基板とを貼り合わせ後の分割Yカットを示す平面図である。

【図8】液晶注入口用のプレカット部を形成する一実施例を示す断面図である。

【図9】本発明の第2の実施例による液晶表示素子の概略平面図である。

【図10】本発明の第3の実施例による液晶表示素子の概略平面図である。

【図11】図10における液晶注入口部分の拡大部分断面図である。

【図12】本発明の第3の実施例による液晶表示素子を作成する際の作業台上に配置された上ワーク基板と下ワーク基板との関連を示す平面図である。

【図13】本発明の第3の実施例における上ワーク基板の平面図である。

【図14】本発明の第3の実施例における上ワーク基板の他の平面図である。

【図15】本発明の第3の実施例における下ワーク基板の平面図である。

【図16】本発明の第3の実施例における上ワーク基板と下ワーク基板とを貼り合わせ後の分割Xカットを示す平面図である。

【図17】本発明の第3の実施例における上ワーク基板と下ワーク基板とを貼り合わせ後の分割Yカットを示す平面図である。

【図18】従来の液晶表示素子の概略平面図である。

【図19】図18における液晶注入口部分の拡大部分断面図である。

【図20】従来の液晶表示素子における上基板の平面図である。

【図21】従来の液晶表示素子における下基板の平面図である。

【図22】従来の液晶表示素子を作成する際の作業台上に配置された上ワーク基板と下ワーク基板との関連を示す平面図である。

【図23】従来の上ワーク基板の平面図である。

【図24】従来の下ワーク基板の平面図である。

【図25】従来の上ワーク基板と下ワーク基板とを貼り合わせ後の分割Xカットを示す平面図である。

【図26】従来の上ワーク基板と下ワーク基板とを貼り合わせ後の分割Yカットを示す平面図である。

【図27】他の従来の液晶表示素子を作成する際の作業台上に配置された上ワーク基板と下ワーク基板との関連を示す平面図である。

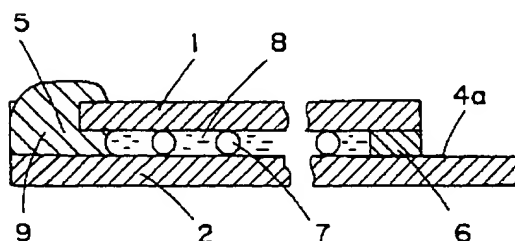
【図28】図27の従来の液晶表示素子作成における欠点を示す上ワーク基板と下ワーク基板との間の平面図である。

【図29】図27により作成された液晶表示素子の概略平面図である。

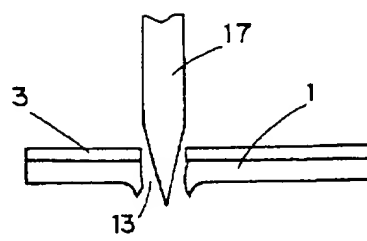
【符号の説明】

- | | |
|-------|---------------|
| 1 | 上基板 |
| 2 | 下基板 |
| 3 | 上基板に形成される透明電極 |
| 3 a | 電極取出部 |
| 4 | 下基板に形成される透明電極 |
| 4 a | 電極取出部 |
| 5 | 液晶注入口 |
| 6 | シール剤 |
| 7 | ギャップ材 |
| 8 | 液晶 |
| 9 | 封止剤 |
| 1 1 A | 上ワーク基板 |
| 1 1 B | 下ワーク基板 |
| 1 2 | 電極取出部プレカット部 |
| 1 3 | 液晶注入口用プレカット部 |
| 1 4 | 電極取出部プレカット部 |
| 1 5 | 分割Xカット |
| 1 6 | 分割Yカット |
| 1 7 | トムソン刃 |
| 1 8 | 延長部 |

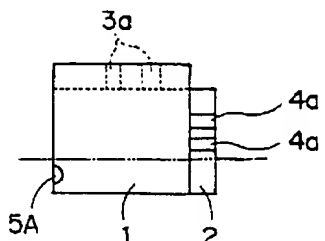
【図2】



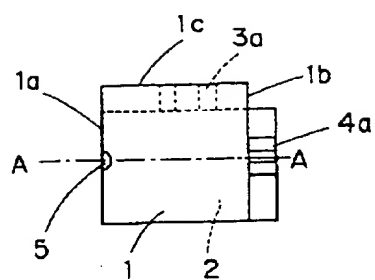
【図8】



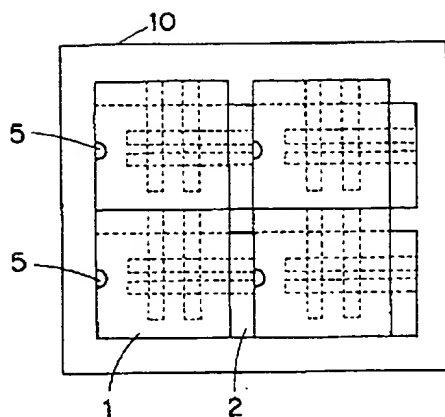
【図9】



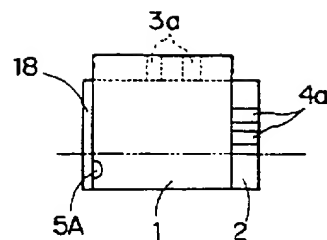
【図1】



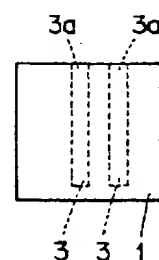
【図3】



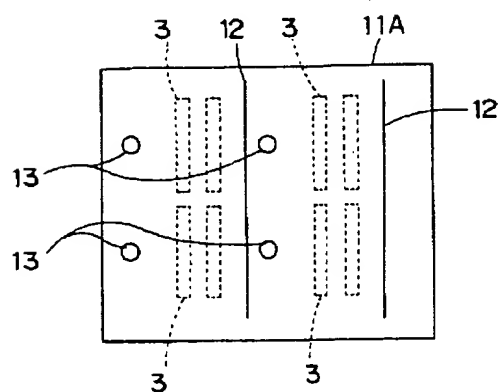
【図10】



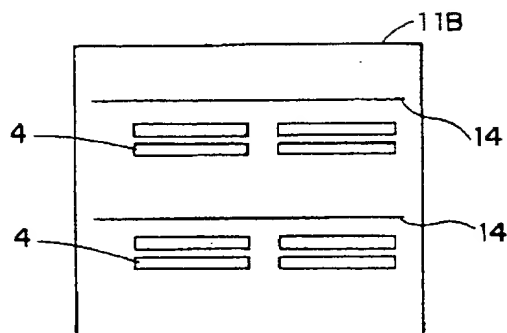
【図20】



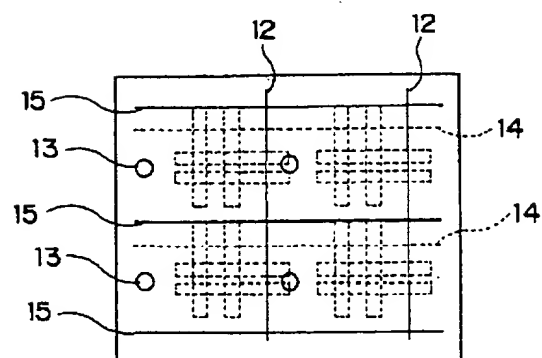
【図4】



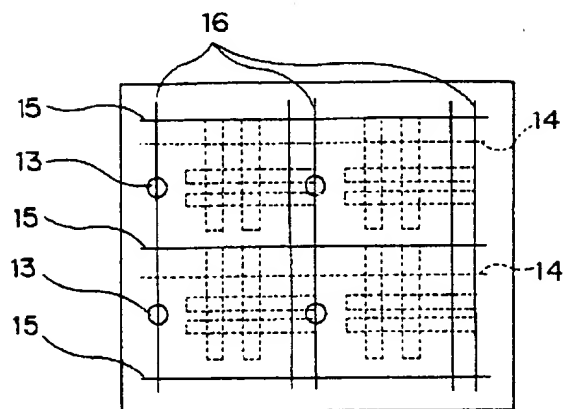
【図5】



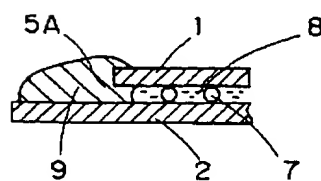
【図6】



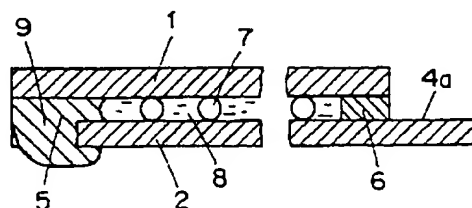
【図7】



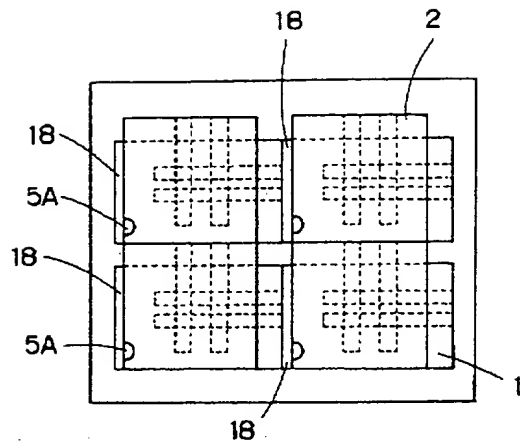
【図11】



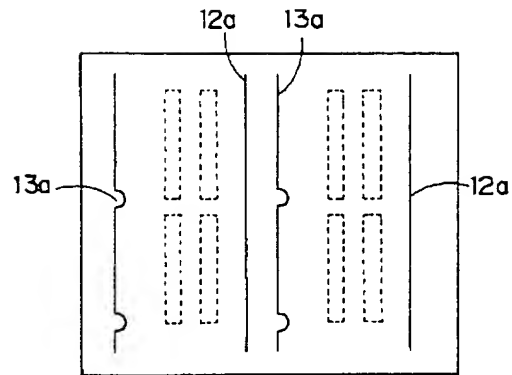
【図19】



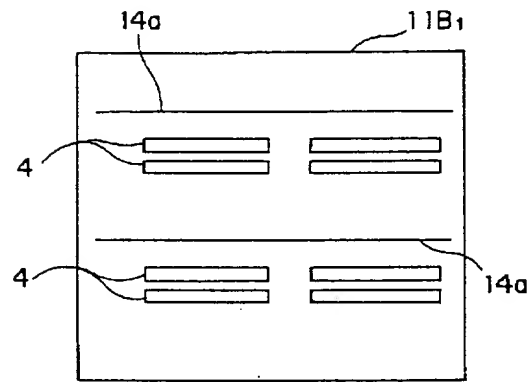
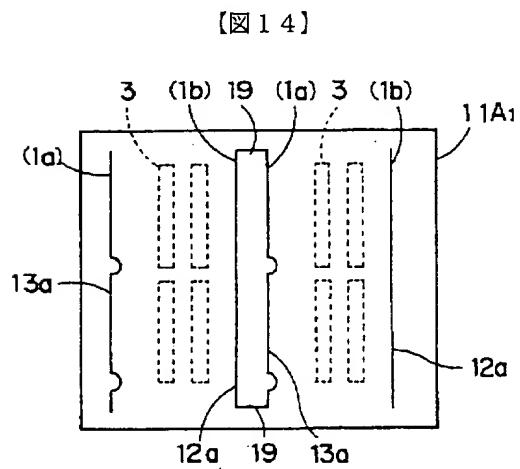
【図12】



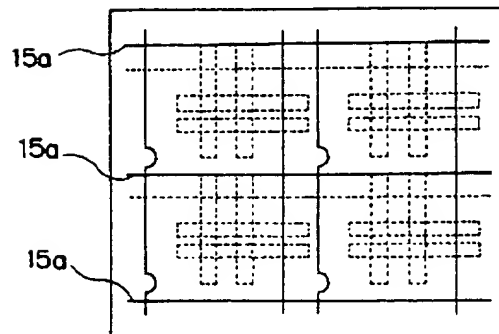
【図13】



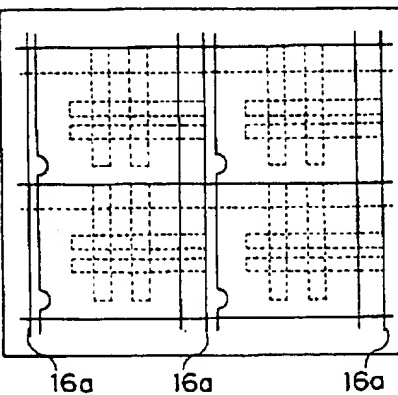
【図15】



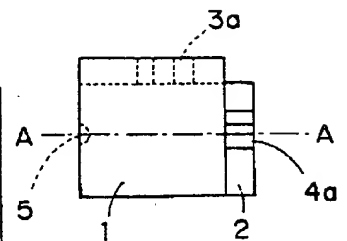
【図16】



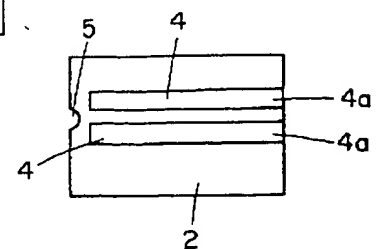
【図17】



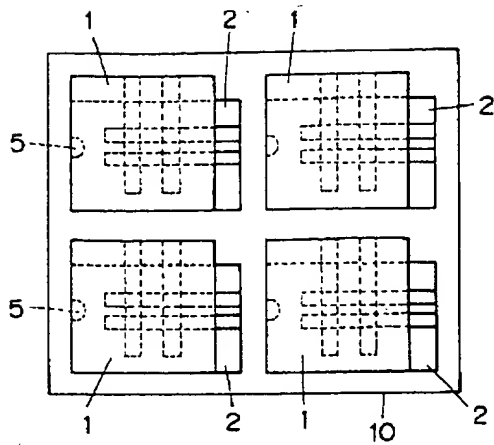
【図18】



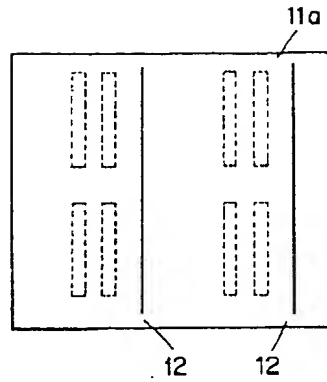
【図21】



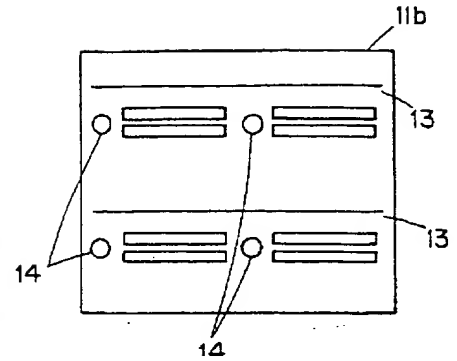
【図22】



【図23】

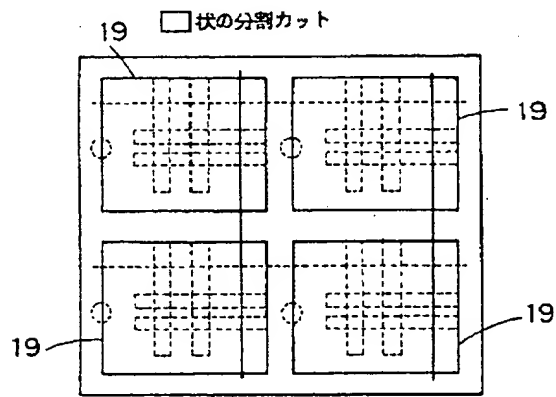
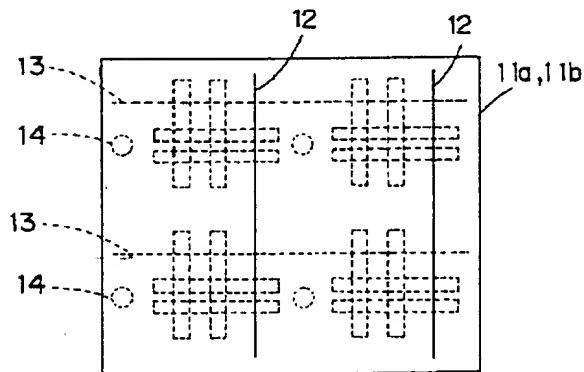


【図24】



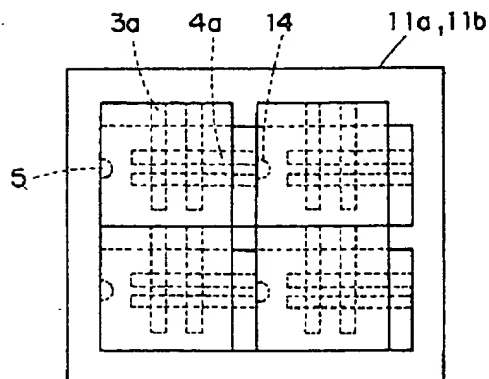
【図26】

【図25】

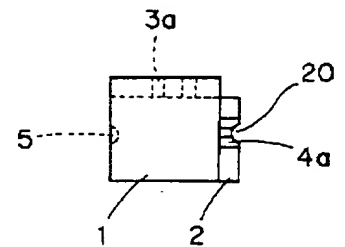
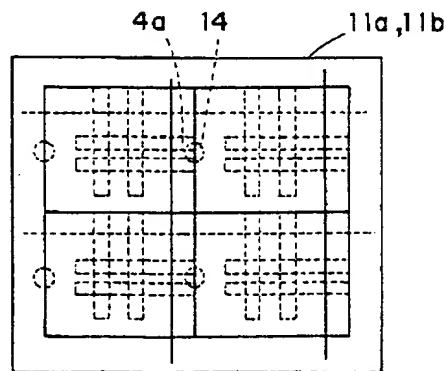


【図29】

【図27】



【図28】



フロントページの続き

(72) 発明者 板垣 雅訓

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内